

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФилЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФилЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

А.Н. Втюрин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕКТРОСКОПИЯ ТВЕРДОГО
ТЕЛА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Спектроскопия твердого тела

Направление подготовки /
специальность 16.04.01 Техническая физика, программа
16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая
электроника 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

160000 «ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 16.04.01 Техническая физика, программа 16.04.01.02

Оптическая физика и квантовая электроника 2020г.

Программу канд. физ.-мат. наук, доцент, А.С. Ципотан
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – освоение подходов и методов теоретического описания распространения оптических волн и их взаимодействия с веществом, приобретение навыков решения задач и проблем в этой области науки, формирование гармоничного (комплексного) представления о современных теоретических и экспериментальных методах исследования и различных практических приложений. Изучение дисциплины базируется на материалах предшествующих естественно-научных дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистрант должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности, в частности:

- изучить теоретические концепции и модели современной спектроскопии, описывающие взаимодействие света с веществом в явлениях поглощения и флуоресценции;
- сформировать представления об особенностях электронных спектров твердых тел;
- развить способности использования средств и методов спектроскопии твердого тела как в научной, так и практической деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1: способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов	
Уровень 1	Знает устройство и принцип действия фотоприемников и их характеристики
Уровень 2	Знает основы физики и техники источников когерентного (лазеры) и некогерентного излучения
Уровень 3	Знает устройство спектральных приборов
Уровень 1	Сравнивает характеристики фотоприемников и выбирает требуемое устройство для конкретного применения
Уровень 2	Сравнивает характеристики источников излучения и выбирает источник для решения конкретных задач
Уровень 3	Ориентируется в различных типах оптических приборов
Уровень 1	Владеет методами расчета основных параметров фотоприемников

Уровень 2	Владеет методами расчета энергетических характеристик источников излучения
Уровень 3	Владеет методами анализа характеристик лазерного медицинского оборудования
ОПК-2: способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	
Уровень 1	Знает принципы получения оптических излучений и их связь с характеристиками источников этого излучения
Уровень 2	Знает оптические константы и соотношения Крамерса-Кронинга
Уровень 3	Знает модели диэлектрических функций для твердого тела
Уровень 1	Ориентируется в физических процессах, протекающих в лазерах и источниках некогерентного излучения
Уровень 2	Ориентируется в научных публикациях по исследованию оптических констант в твердом теле
Уровень 3	Анализирует процессы взаимодействия оптического излучения с твердым телом
Уровень 1	Владеет методами расчета фотометрических характеристик оптического излучения
Уровень 2	Владеет методами расчета оптических констант
Уровень 3	Владеет методами анализа процессов взаимодействия оптического излучения с твердым телом
ПК-5: способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	
Уровень 1	Знает физические механизмы взаимодействия лазерного излучения с твердым телом
Уровень 2	Знает современные подходы к исследованию оптических свойств твердого тела
Уровень 3	Знает основные типы спектральных приборов, традиционно используемых в спектроскопии твердого тела
Уровень 1	Критически анализирует параметры излучения различных типов лазеров при выборе устройства для исследования конкретного вещества
Уровень 2	Подбирает необходимый спектральный метод исследования
Уровень 3	Выбирает тип спектрального прибора при различных видах исследований.
Уровень 1	Владеет навыками анализа физических механизмов взаимодействия лазерного излучения с твердым телом
Уровень 2	Владеет методами анализа спектров твердых тел
Уровень 3	Владеет навыками работы со спектральными приборами
ПК-11: способностью применять и разрабатывать новые образовательные технологии	
Уровень 1	Знает современные технические и информационные средства, повышающие эффективность обучающих процедур
Уровень 2	Знает инновационные образовательные технологии

Уровень 3	Знает теоретические основы науки преподаваемого предмета
Уровень 1	Применяет знания, полученные в результате теоретического обучения, в преподавательской деятельности
Уровень 2	Использует современные нововведения в процессе профессионального обучения
Уровень 3	Применяет интерактивные формы обучения
Уровень 1	Владеет навыками проведения учебных занятий в ВУЗе
Уровень 2	Владеет основами технологии дистанционного обучения
Уровень 3	Владеет информационными технологиями

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Колебательная спектроскопия

Оптическая спектроскопия

НИР

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	2,11 (76)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Твердое тело, электромагнитное излучение	3	4	0	19	ОПК-1 ПК-11
2	Спектральный анализ света	3	4	0	19	ОПК-1 ПК-11
3	Энергетический спектр в твердых телах	2	4	0	19	ОПК-2 ПК-5
4	Методы спектрального анализа твердых тел	8	4	0	19	ОПК-2 ПК-5
Всего		16	16	0	76	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Структура и силы связи в твердых телах. Электромагнитное излучение. Преобразование Фурье. Когерентность.	3	0	0

2	2	Источники электромагнитного излучения. Приемники электромагнитного излучения. Спектральный анализ света	3	0	0
3	3	Оптические константы и соотношения Крамерса-Кронинга. Модели диэлектрических функций, экспериментальные методы их определения	2	0	0
4	4	Спектроскопия видимого диапазона спектра	2	0	0
5	4	Спектроскопия светорассеяния	2	0	0
6	4	Инфракрасная спектроскопия	2	0	0
7	4	Рентгеновская и ультрафиолетовая спектроскопия	2	0	0
Итого			16	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Кристаллическая структура. Межатомные силы, колебания кристаллической решетки	2	0	0
2	1	Электромагнитное излучение. Преобразование Фурье	2	0	0
3	2	Источники света	2	0	0
4	2	Спектральный анализ света	2	0	0
5	3	Диэлектрические функции	2	0	0
6	3	Электромагнитные и оптические свойства твердых тел.	2	0	0

7	4	Различные методы спектроскопии	4	0	0
			16	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Салех Б. Е. А., Тейх М. К.	Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 1: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского	Долгопрудный: Интеллект, 2012
Л1.2	Салех Б. Е. А., Тейх М. К.	Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 2: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского	Долгопрудный: Интеллект, 2012
Л1.3	Демтрёдер В., Мельников Л. А.	Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие]	Долгопрудный: Интеллект, 2014
Л1.4	Стрекалов Ю. А., Тенякова Н. А.	Физика твердого тела: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО, 2013
Л1.5	Стафеев С. К.	Основы оптики: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вустер У. А., Шувалов Л. А.	Применение тензоров и теории групп для описания физических свойств кристаллов: перевод с английского	Москва: Мир, 1977

Л2.2	Келих С., Фабелинский И. Л.	Молекулярная нелинейная оптика: перевод с польского	Москва: Наука. Главная редакция физико- математической литературы [Физматлит], 1981
Л2.3	Бёккер Ю.	Спектроскопия: монография	М.: Техносфера, 2009
Л2.4	Займан Д. М., Бонч-Бруевич В. Л.	Принципы теории твердого тела: перевод с английского	Москва: Мир, 1974

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
Э2	Электронная естественнонаучная библиотека	http://bib.tiera.ru
Э3	Поисковая машина электронных книг	http://www.poiskknig.ru
Э4	Файловый архив для студентов	http://www.studfiles.ru
Э5	Электронная библиотека	http://gen.lib.rus.ec
Э6	Расчет теоретико-групповых соотношений параметров оптических спектров	http://www.cryst.ehu.es
Э7		
Э8		
Э9		
Э10		

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По дисциплине «Спектроскопия твердого тела» учебным планом предусмотрено 72 часов на самостоятельную работу, из них 36 часов – на изучение разделов теоретического цикла, 36 часов – на решение задач.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. При освоении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям (решение задач).

Форма контроля самостоятельного изучения теоретического курса – промежуточное тестирование, обсуждение вопросов теоретического курса при сдаче задач. Форма итогового контроля – экзамен

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Не предусмотрено
-------	------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	http://bib.tiera.ru - Электронная естественнонаучная библиотека.
9.2.2	http://www.poiskknig.ru - Поисковая машина электронных книг.
9.2.3	http://www.studfiles.ru – Файловый архив для студентов.
9.2.4	http://gen.lib.rus.ec – Электронная библиотека

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Институт располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа и практических занятий. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (демонстрационное оборудование).